

*Télédétection et Outils mathématiques au service du Développement Durable (TOMADD)*  
*13-14 juin 2013*

# Cartographie et phénologie forestières par télédétection en Guyane

**Valéry GOND**

**CIRAD**

**Biens et services des écosystèmes forestiers tropicaux  
Montpellier**



## **Contexte**

- Les forêts tropicales humides ont un rôle majeur dans l'équilibre climatologique et biologique de la planète
- Ces forêts ne sont pas homogènes en terme de structure et de fonctionnement

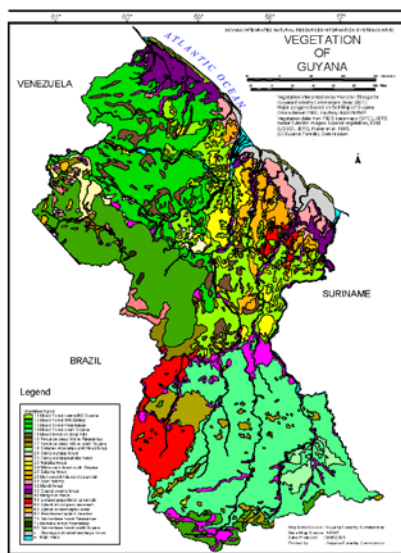
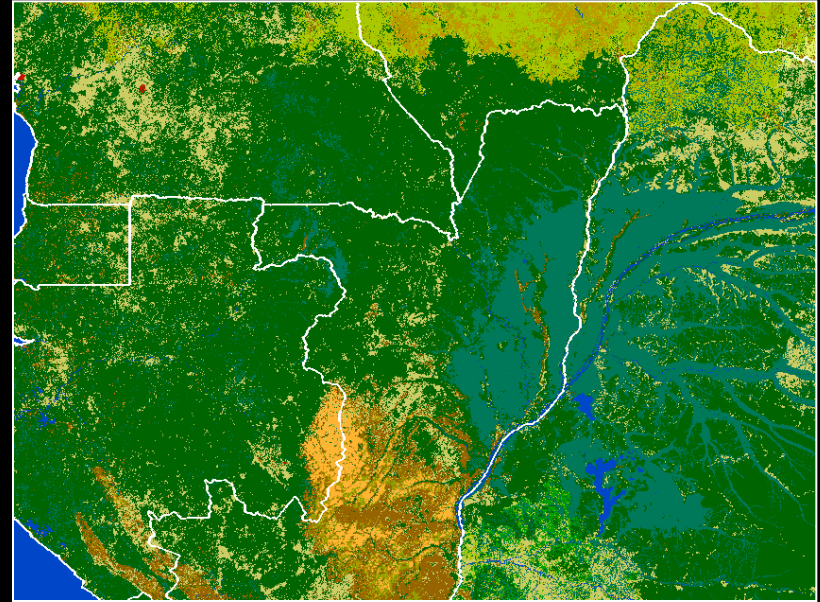
## **Question abordée**

- Quelle est l'organisation spatiale des forêts tropicales humides ?

## **Pour répondre à cette question**

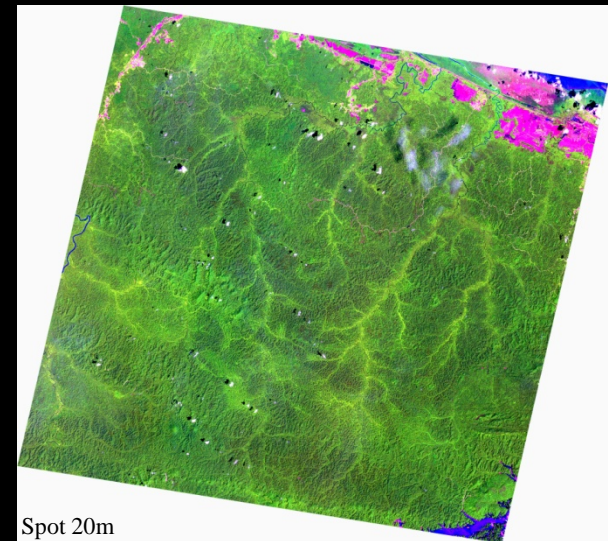
Analyse par télédétection des variations spatiales et temporelles du fonctionnement des écosystèmes forestiers tropicaux du plateau des Guyanes

# Du global au local



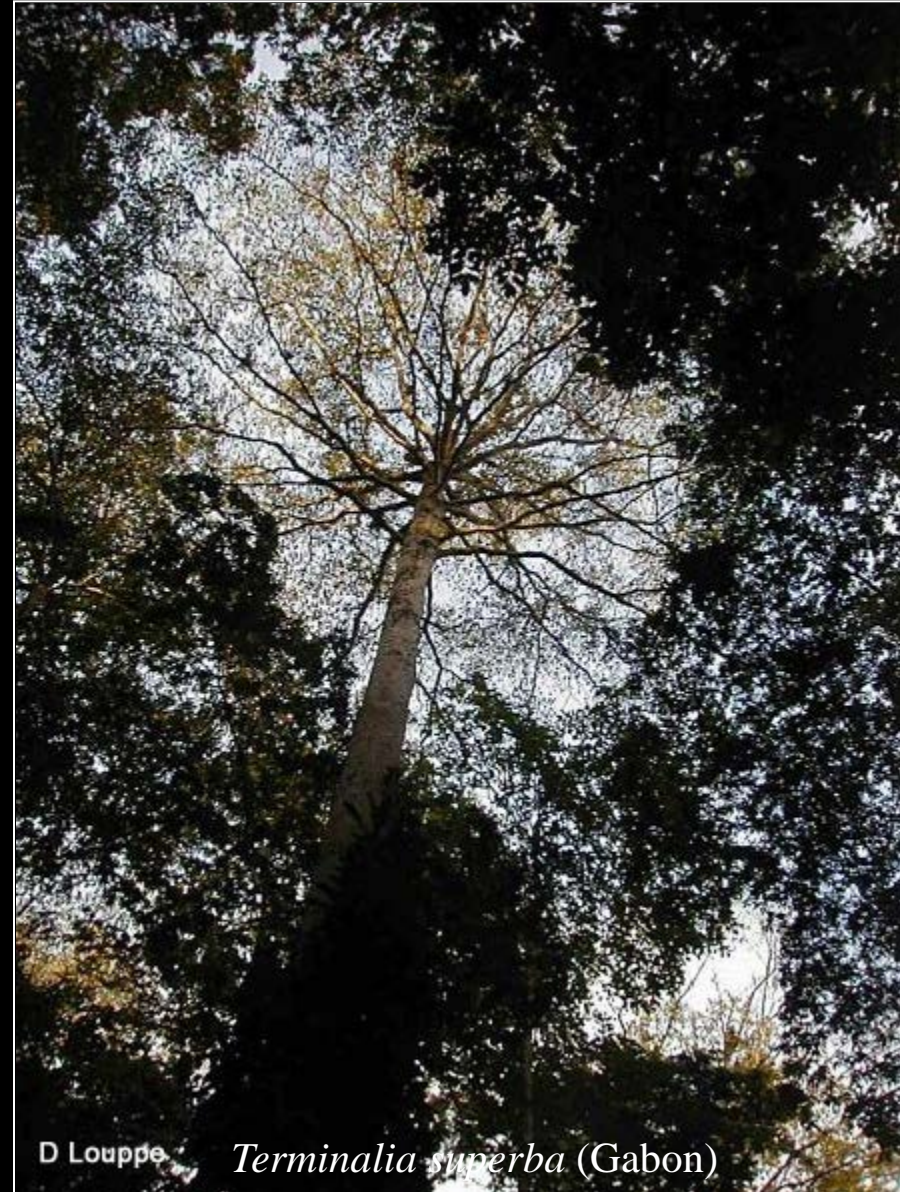
Ter Steege, 2001

Au-delà de la couche verte  
des cartes globales, il y a  
la diversité des forêts  
tropicales humides





# Variations phénologiques

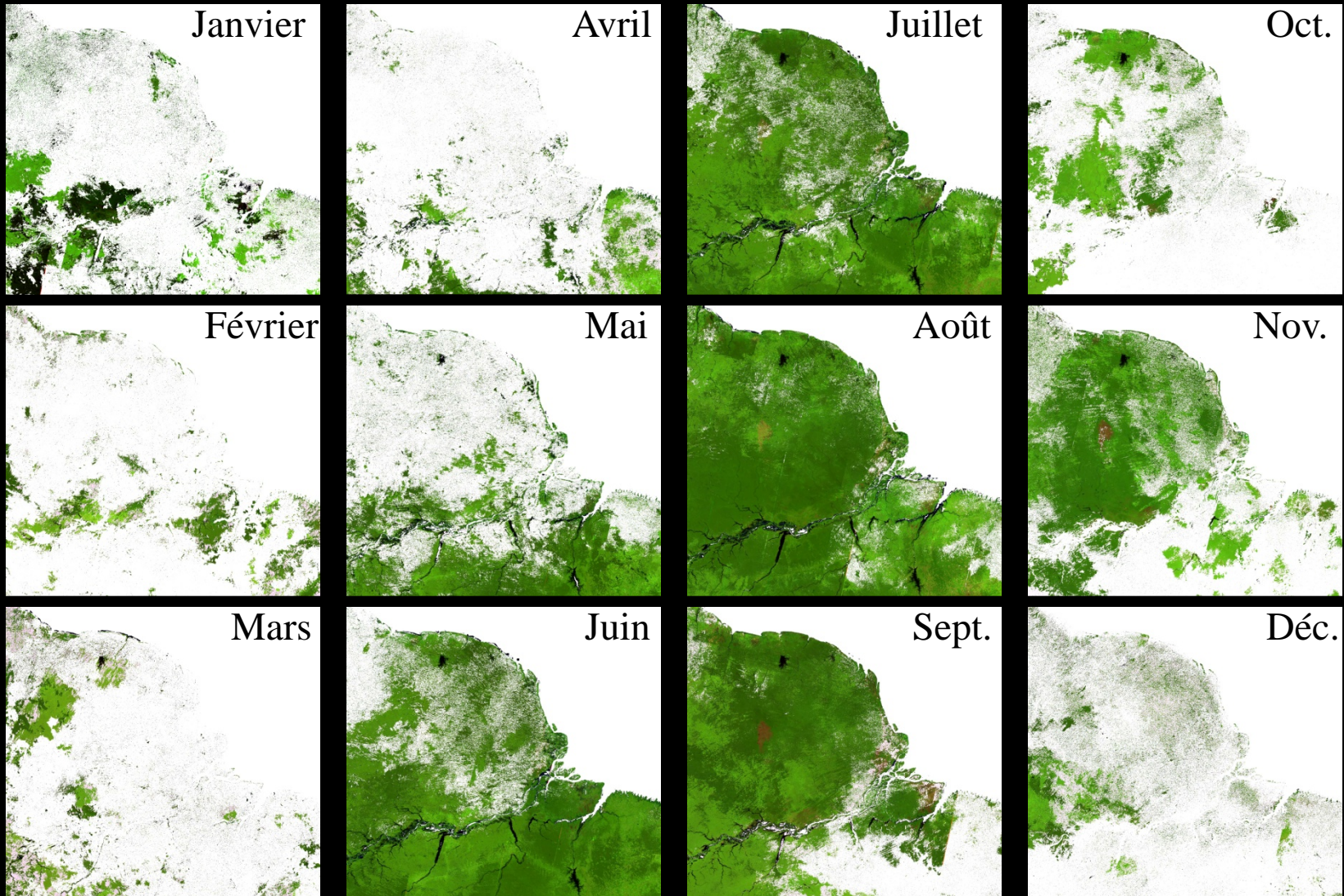


D Louppe

*Terminalia superba* (Gabon)



# Suivi temporel



Synthèse mensuelle de données quotidiennes (2000)  
pour observer l'ensemble du territoire



# Variations spatiales sur synthèse annuelle

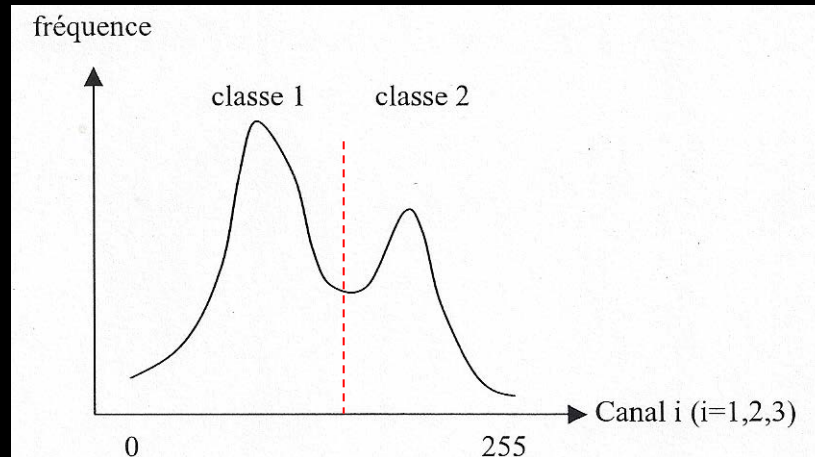




# Classification ISODATA

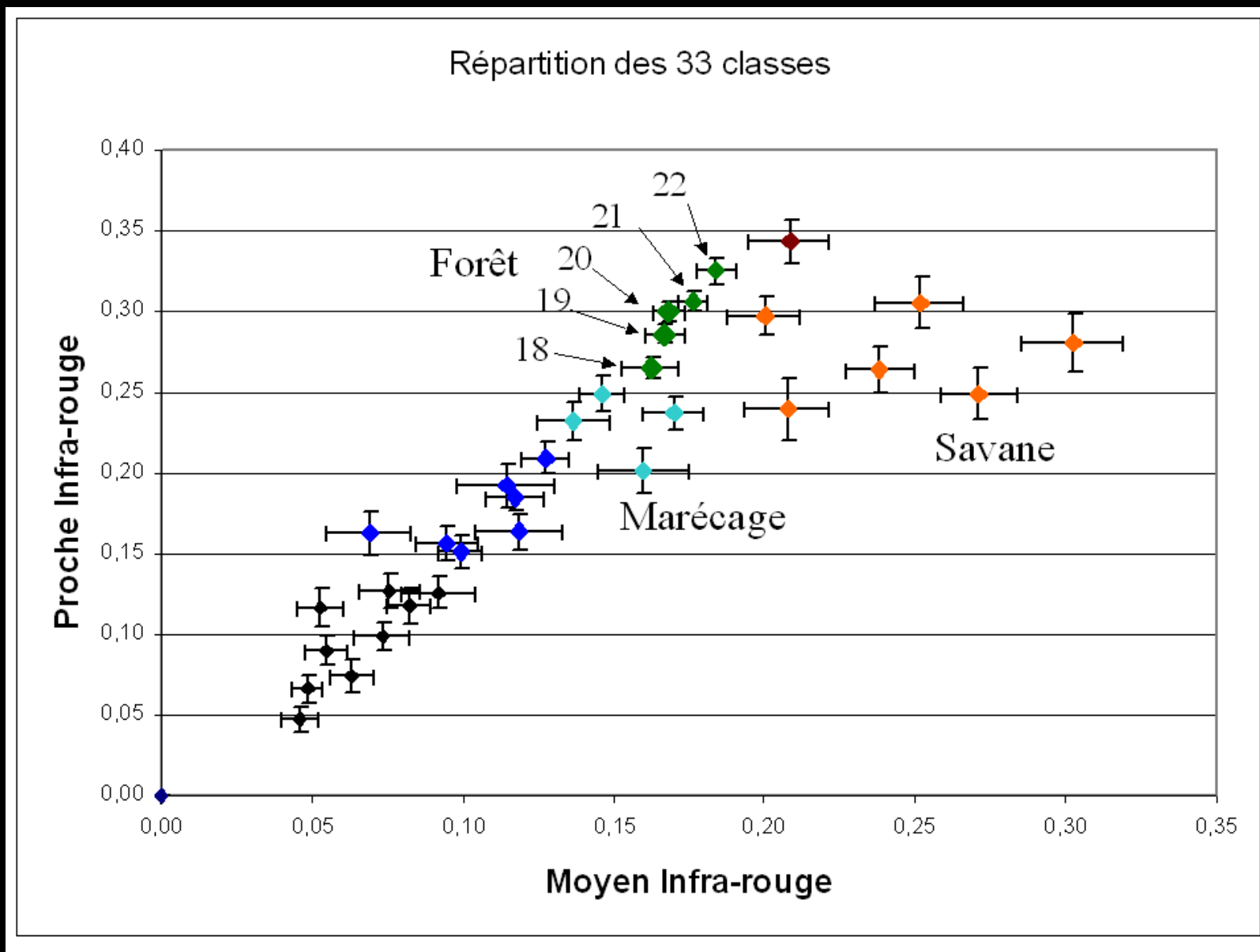
(Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique)

- Méthode itérative agrégeant tous les pixels de l'espace des radiométries au centre de gravité le plus proche



- L'utilisateur joue sur le nombre d'itérations et le nombre de classes souhaité [min – max]
- Dans notre cas 10 itérations et entre 40 et 50 classes ont donné les résultats les plus probants
- Le choix s'est fait par confrontation avec des cartes locales existantes (TerSteege *et al.*, 2001), connaissances d'experts (botanistes, forestiers, etc.) et des cartes régionales (IGBE, Eva *et al.*, 2004)

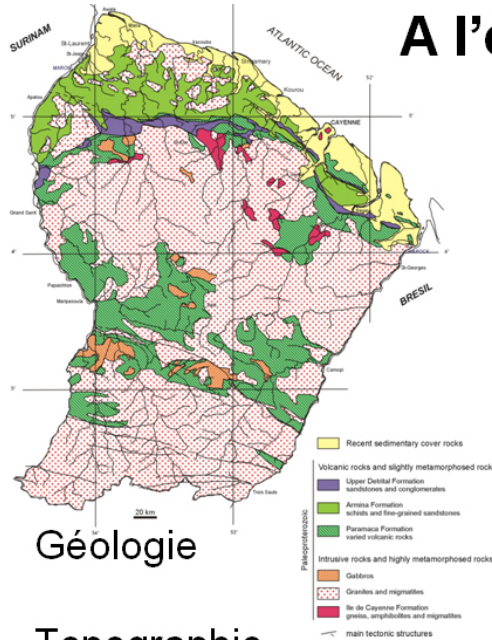
# Répartition des clusters



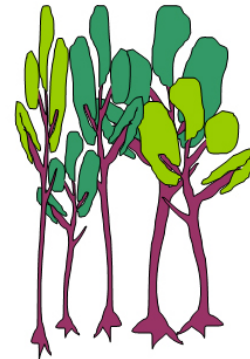
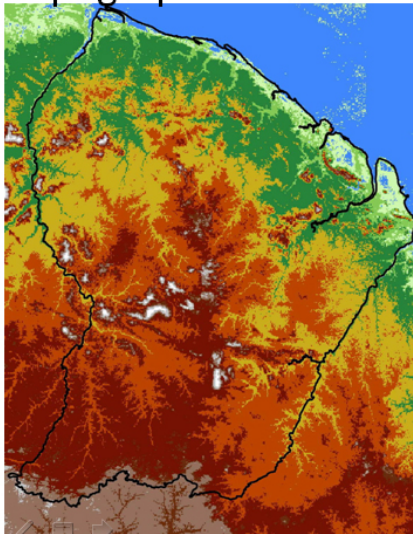


# Identification des paramètres environnementaux

## A l'échelle de la Guyane

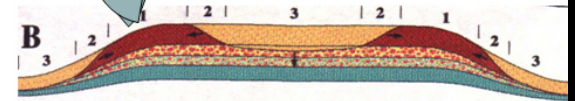


### Topographie



Stature de la forêt ?

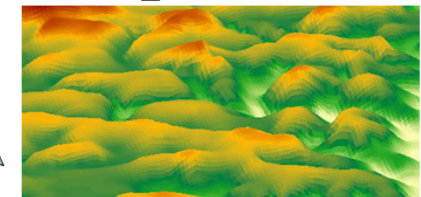
Espèces dominantes ?  
Espèces remarquables ?



Système-sol  
dominant d'une région

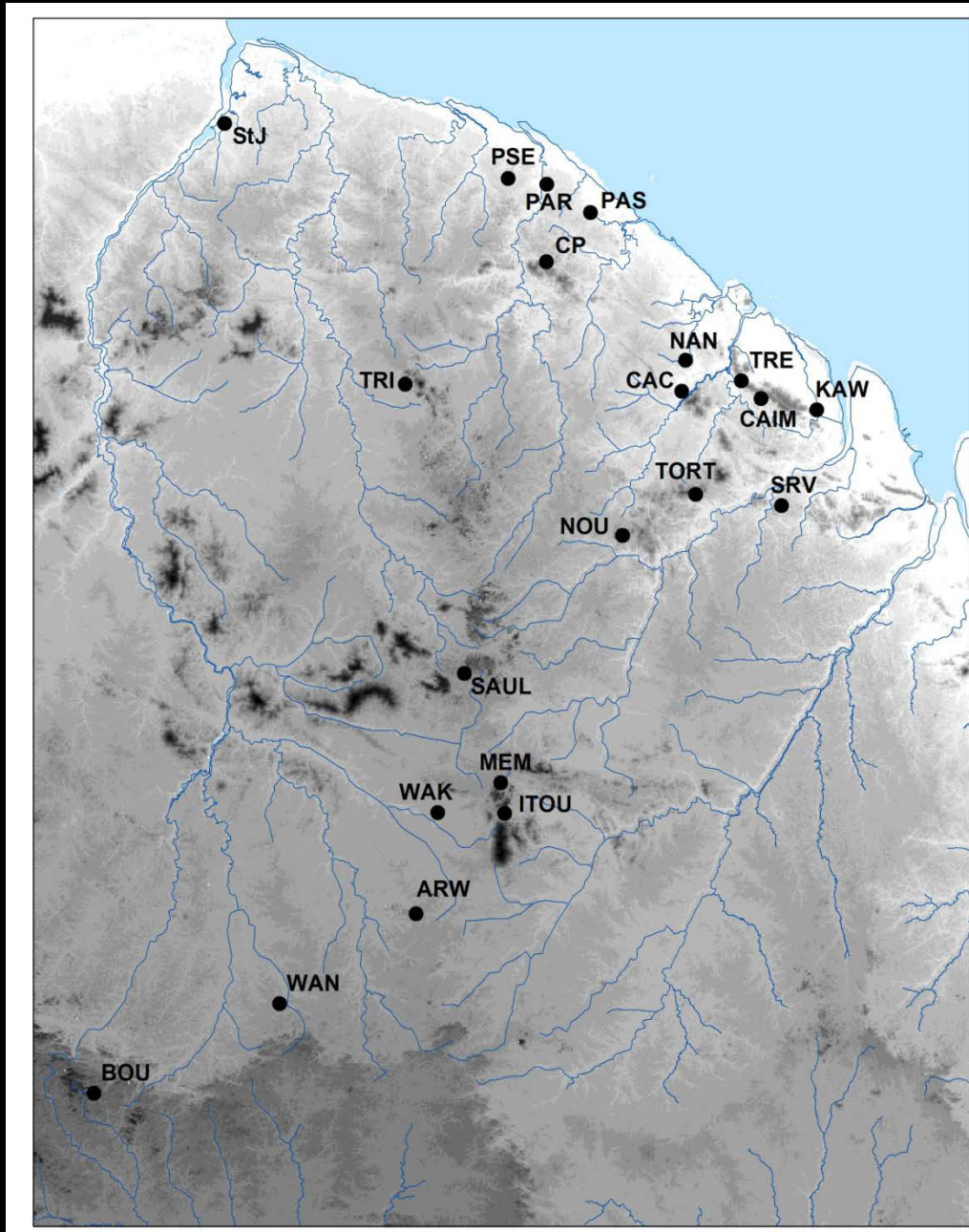


Régions  
géomorphologiques



Géomorphologie  
caractéristique  
(formes des reliefs)

# Sites d'échantillonnages

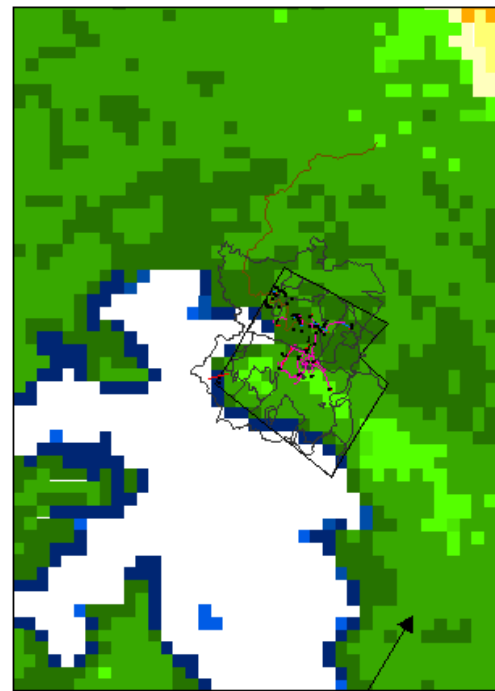


Prélèvements  
botanique et  
reconnaissance  
de structure de  
canopée

MNS du SRTM



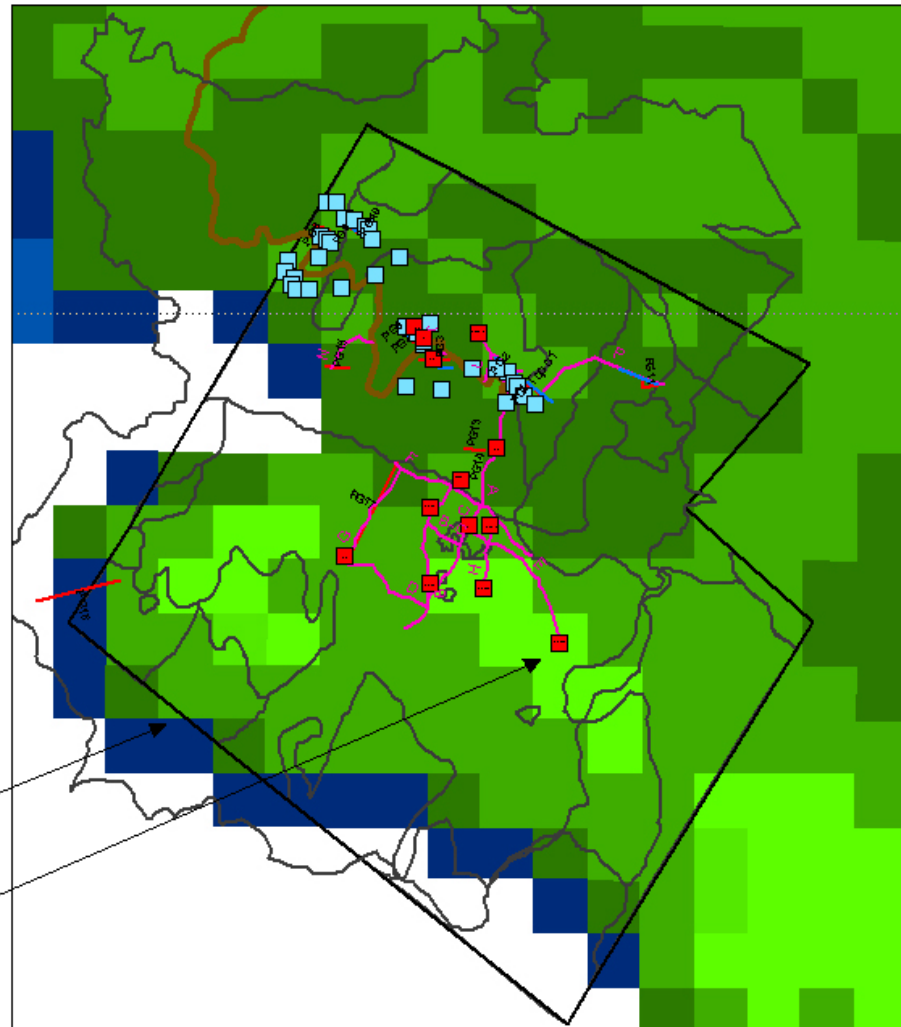
## Description d'un site d'échantillonnage



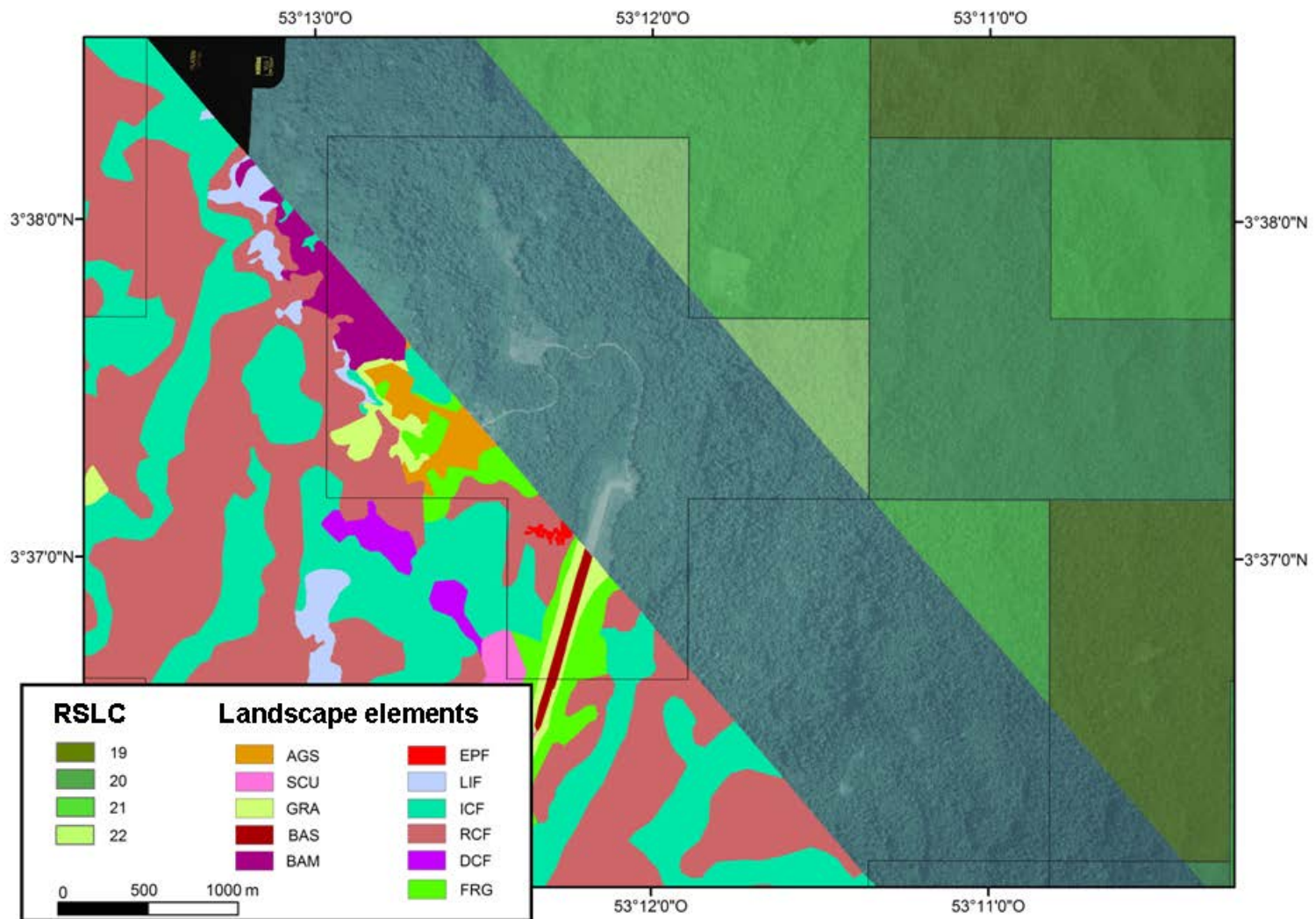
## Carte de végétation

### Photo-interprétation

## Placettes écologiques



# Description d'un site d'échantillonnage





# Expertise sur le terrain



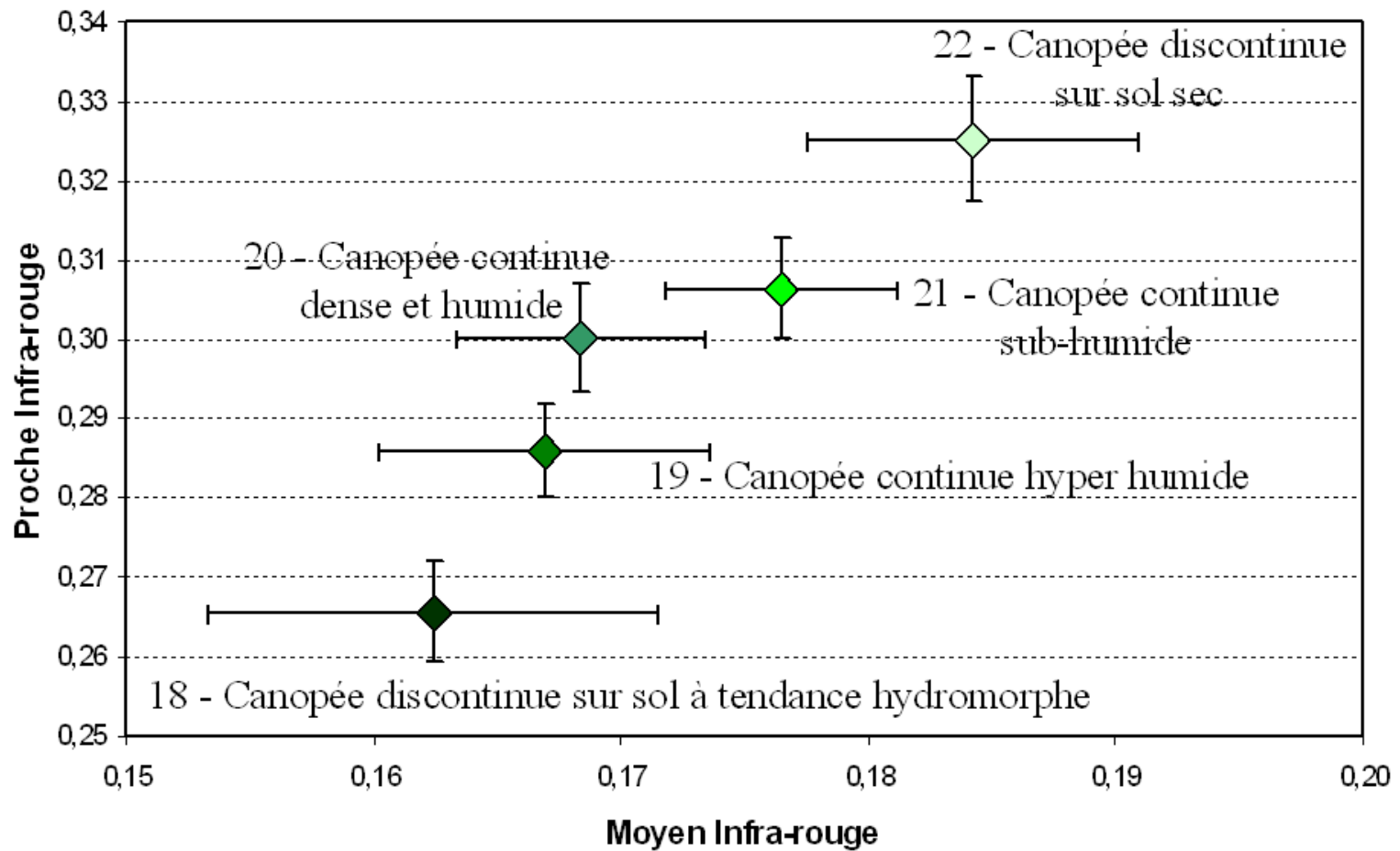


# Confrontation avec les chercheurs



# Répartition des clusters

Répartition des 5 classes forestières





# Description de chaque région identifiée : forêts marécageuses

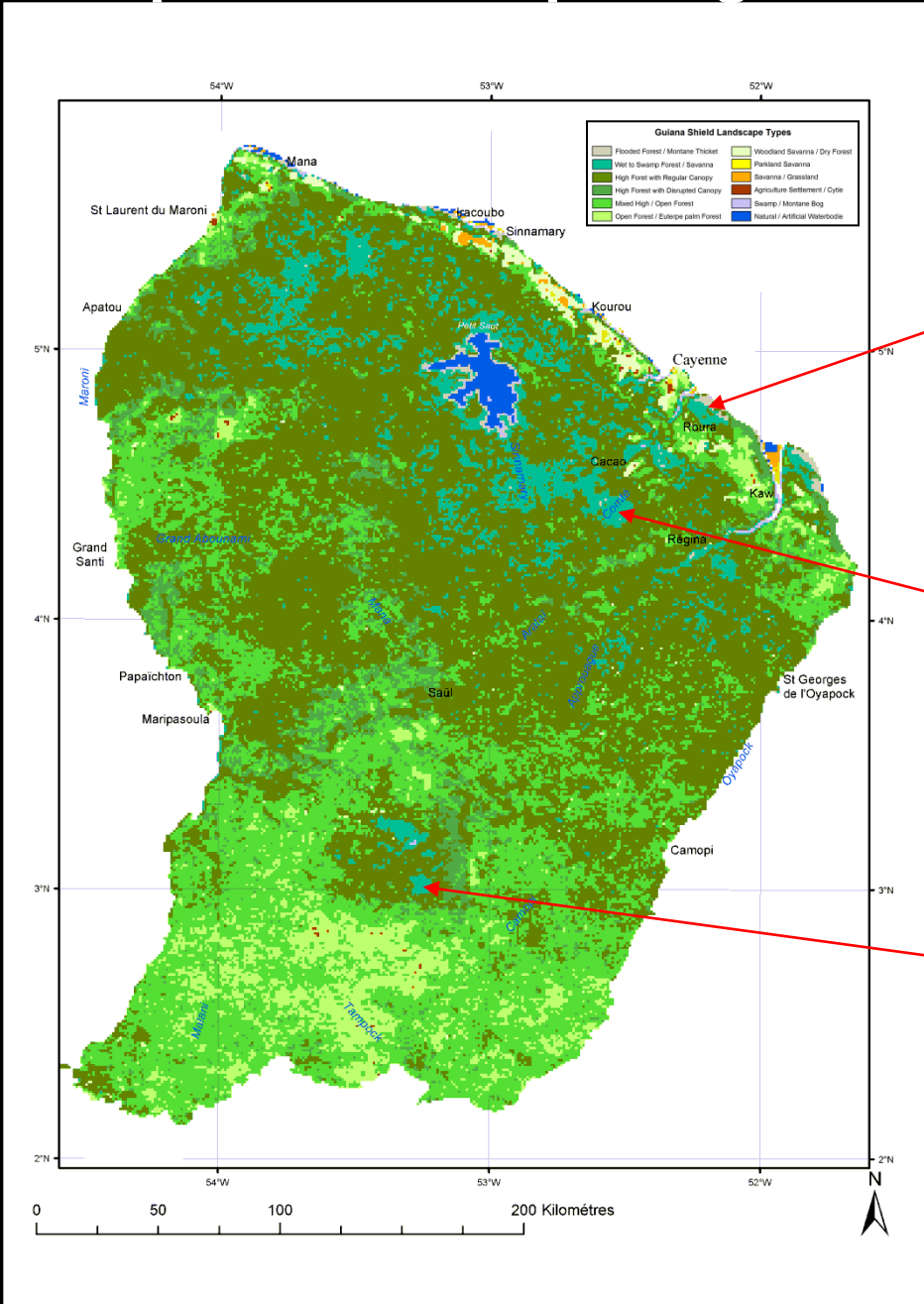


Photo : D. Sabatier et K. Jousseau

# Description de chaque région identifiée : canopée fermée, sol hydromorphe

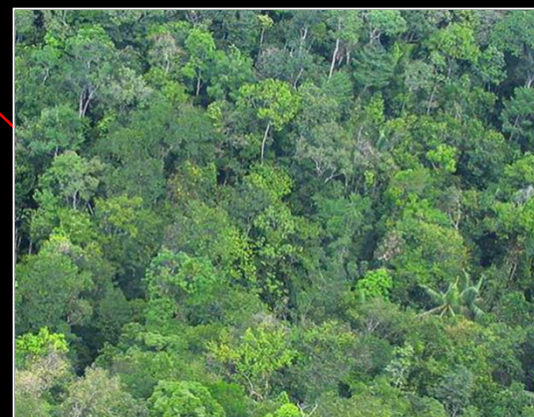
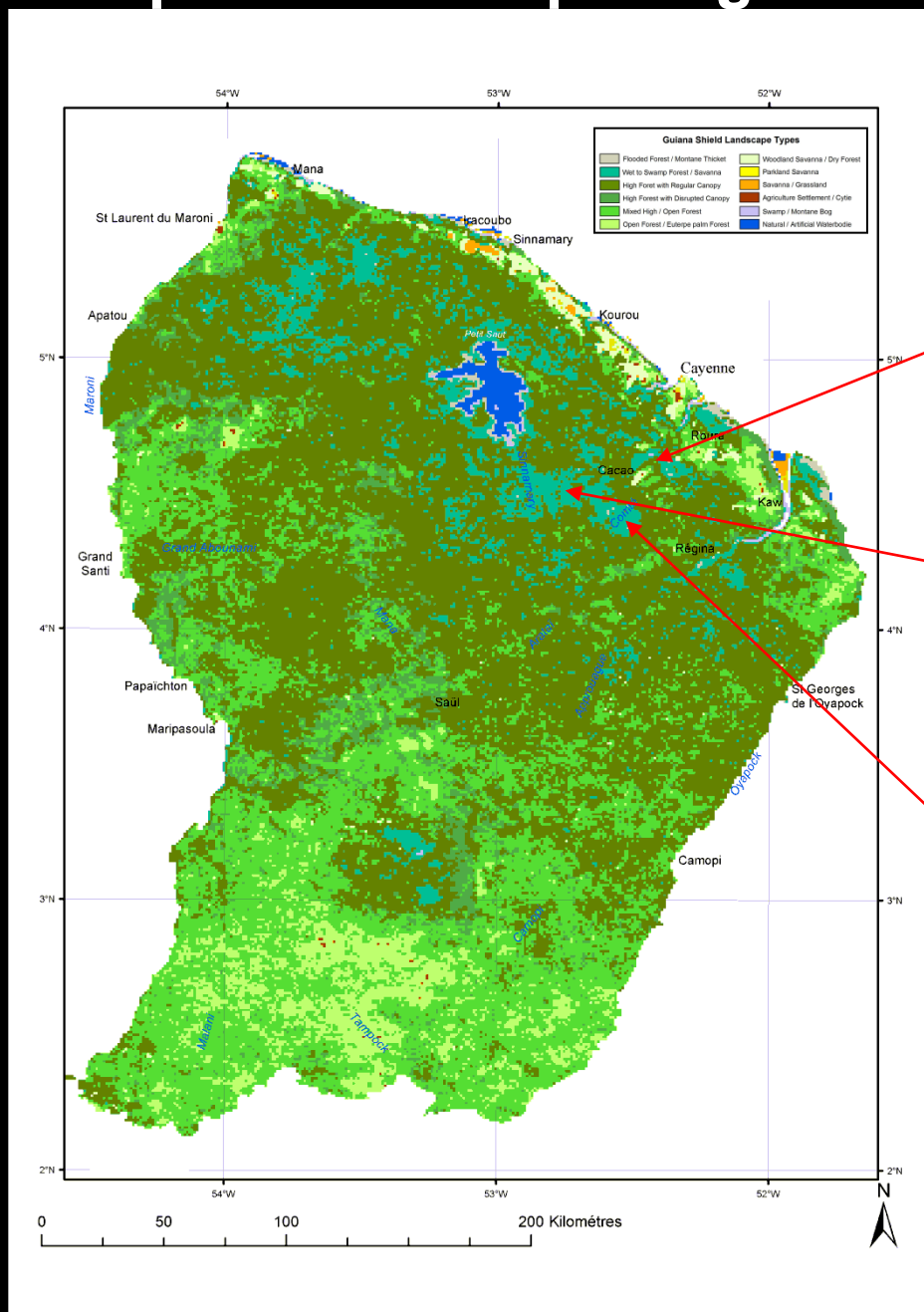
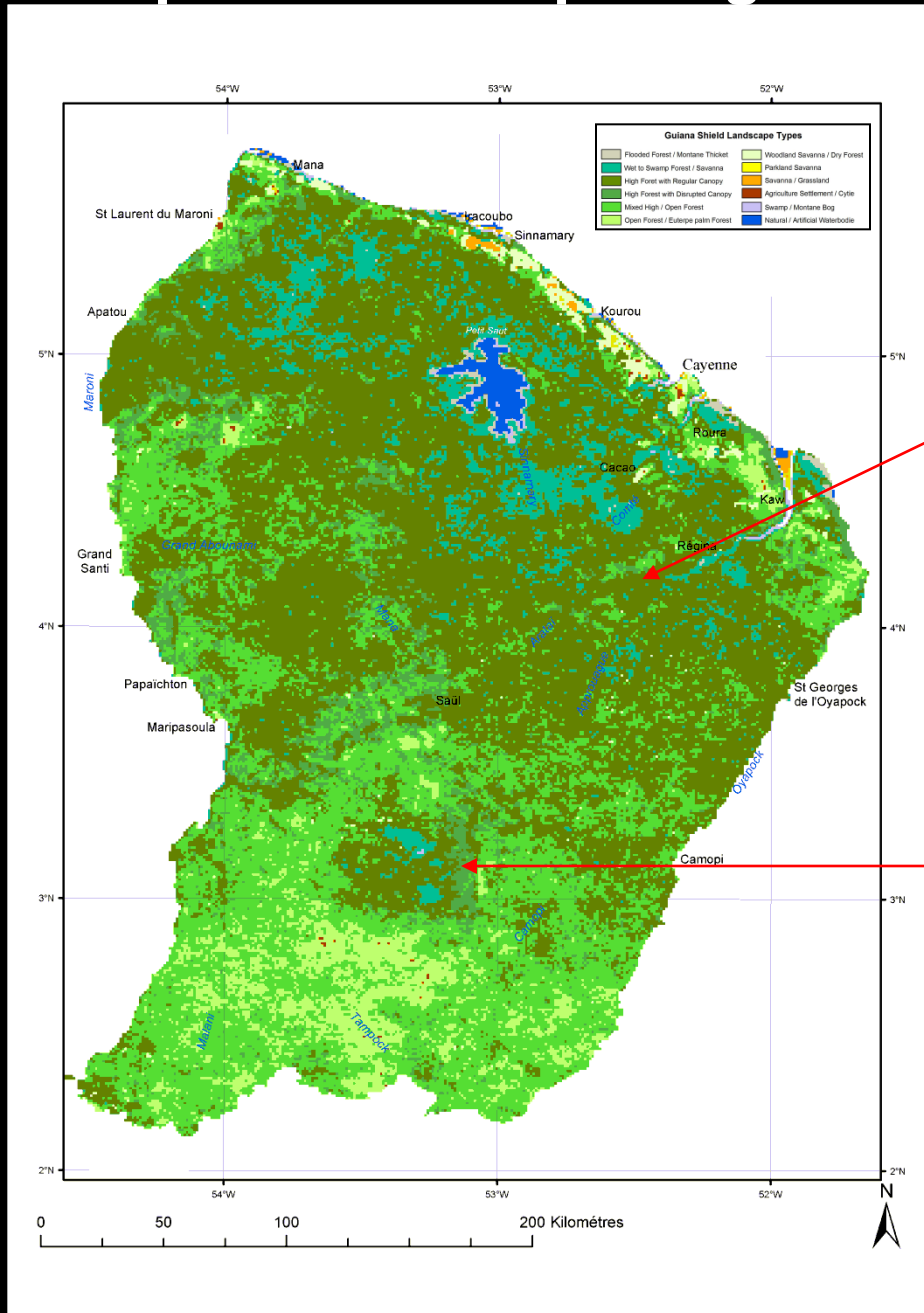


Photo : D. Sabatier et V. Gond

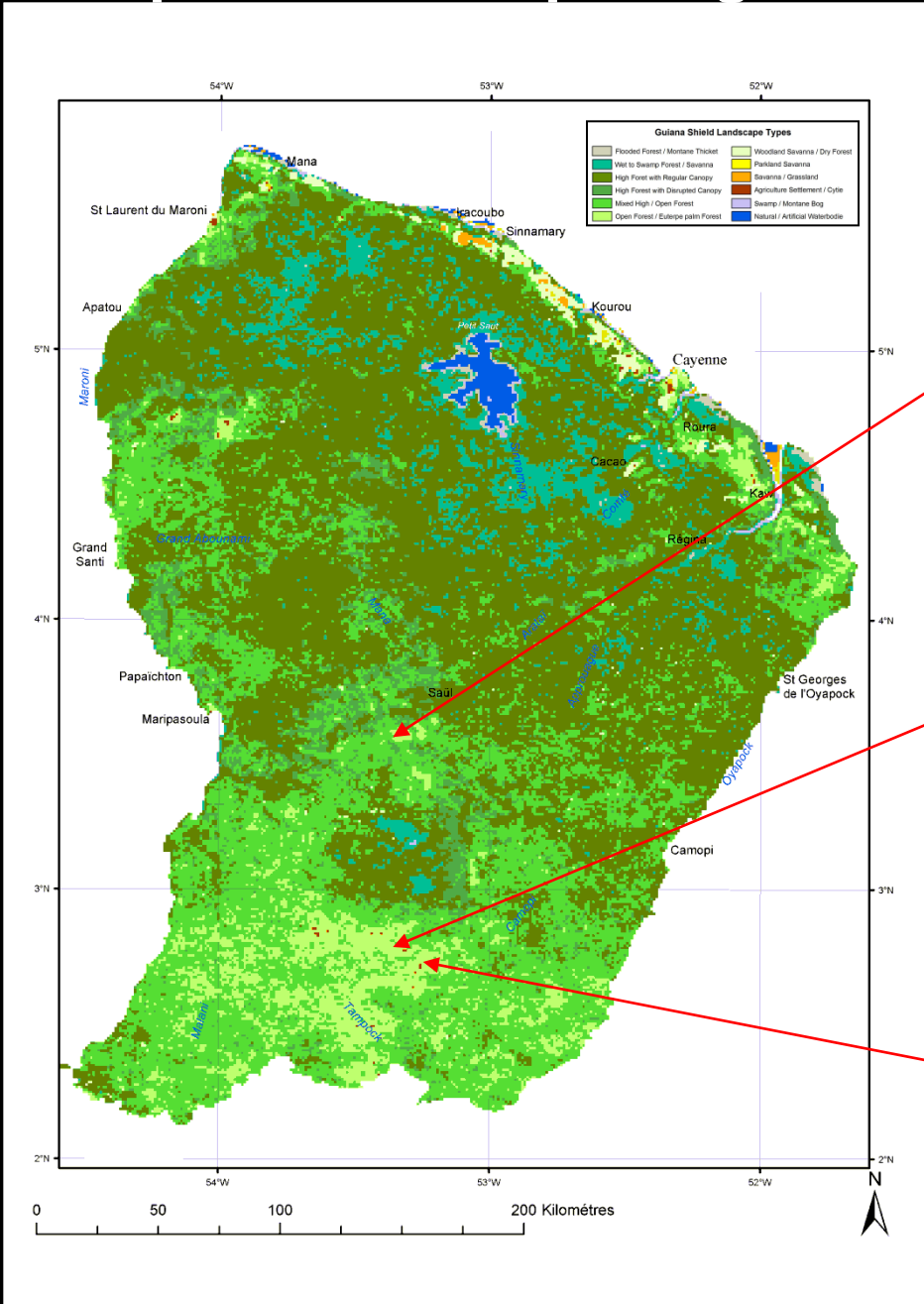


# Description de chaque région identifiée : forêts de gros houppiers



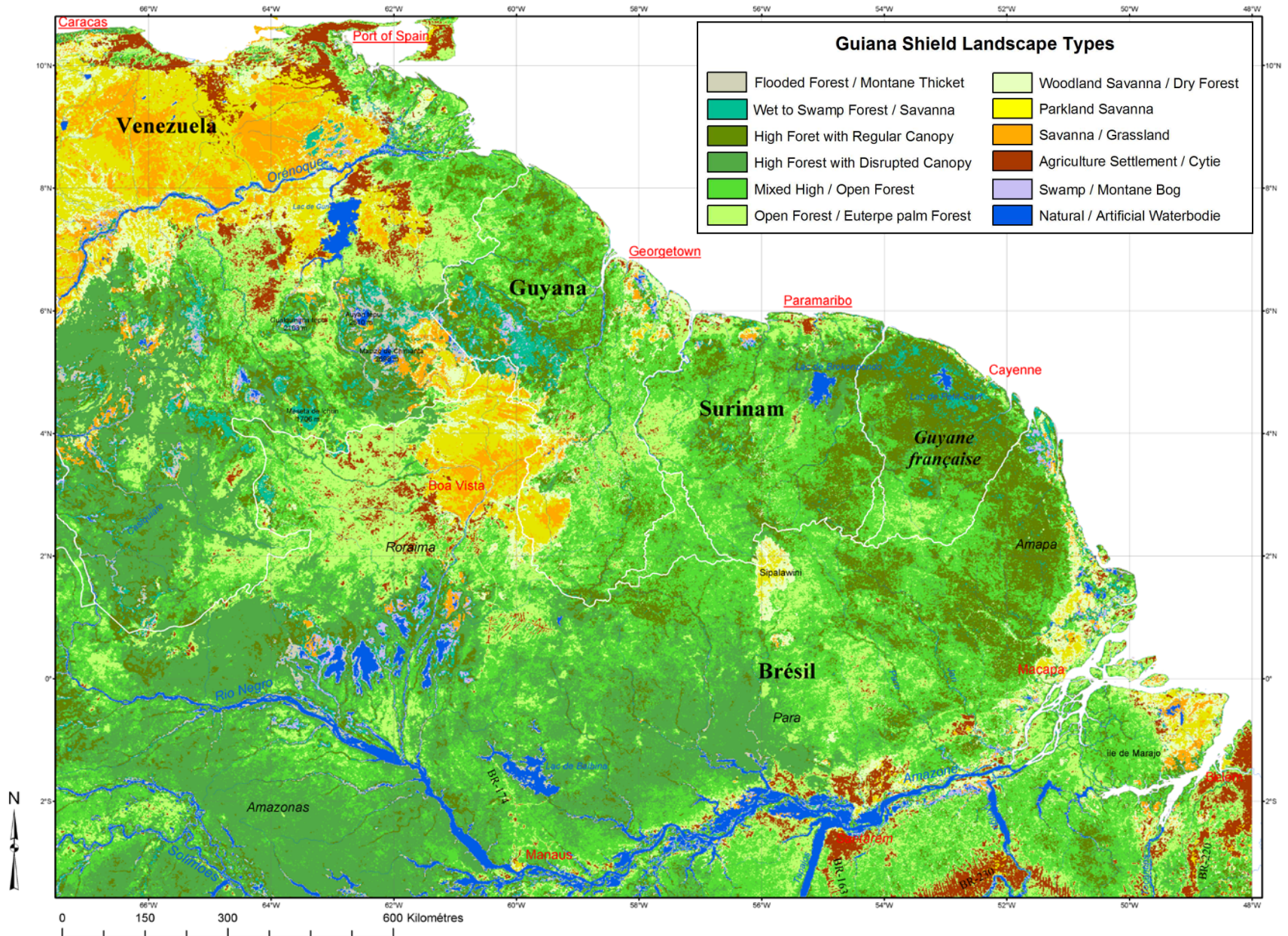


# Description de chaque région identifiée : forêts à structure ouverte



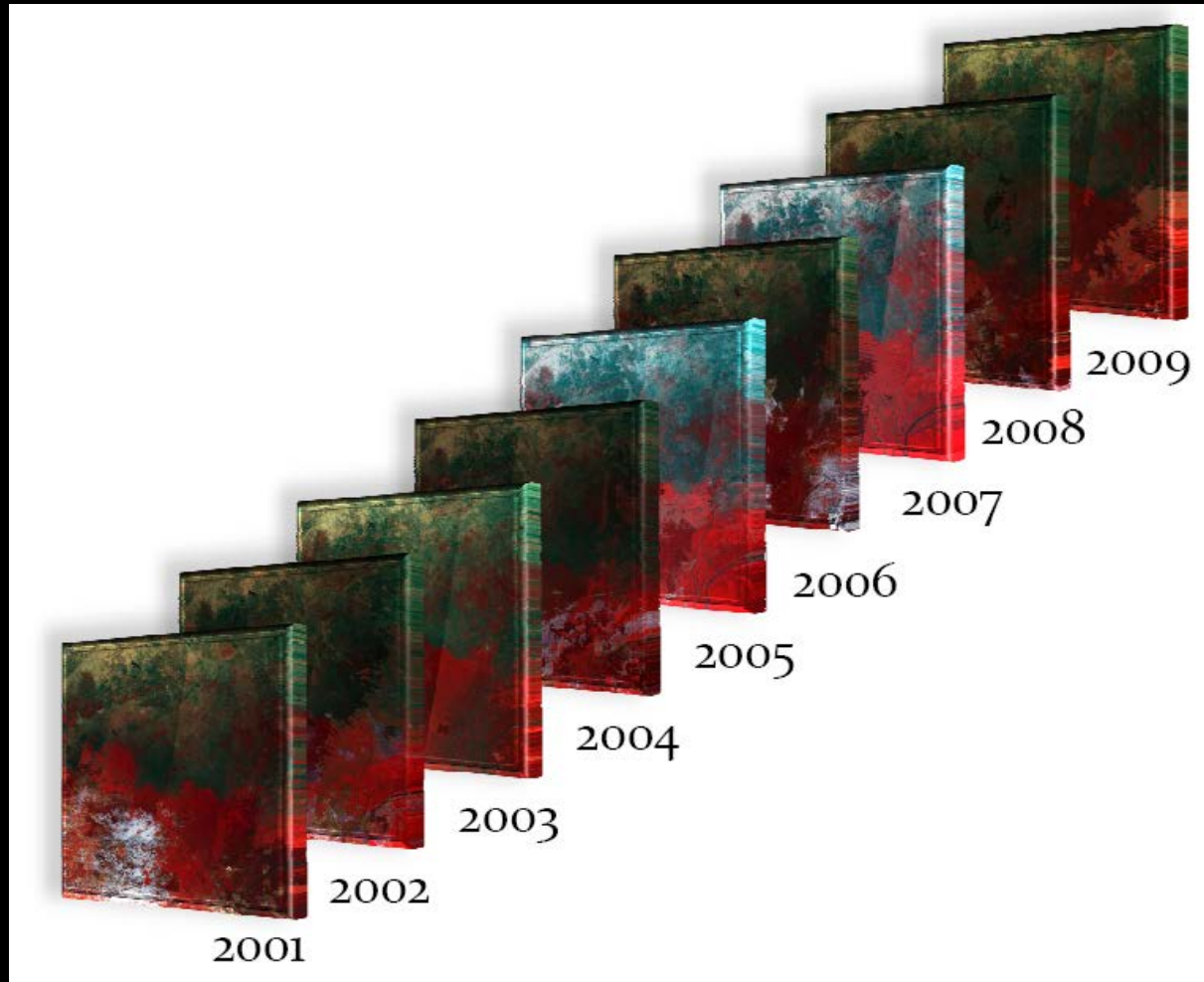


# Résultat cartographique final des milieux naturels



# Analyse de la phénologie à partir des données MODIS

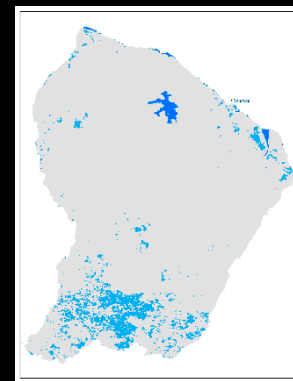
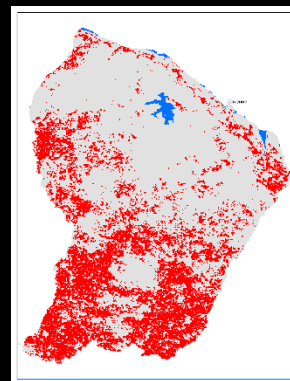
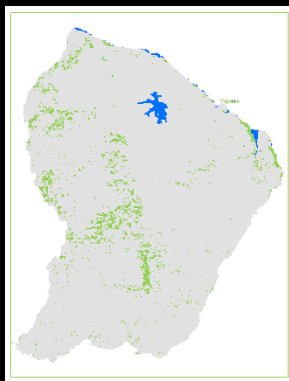
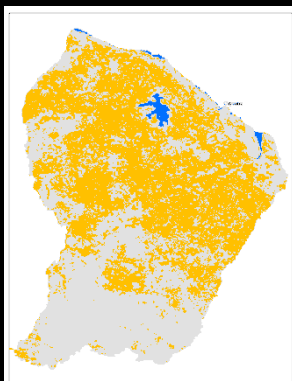
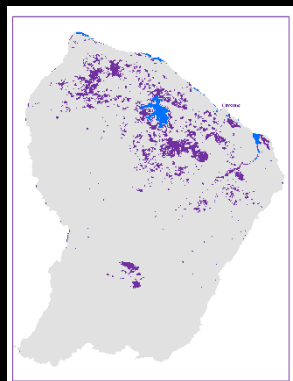
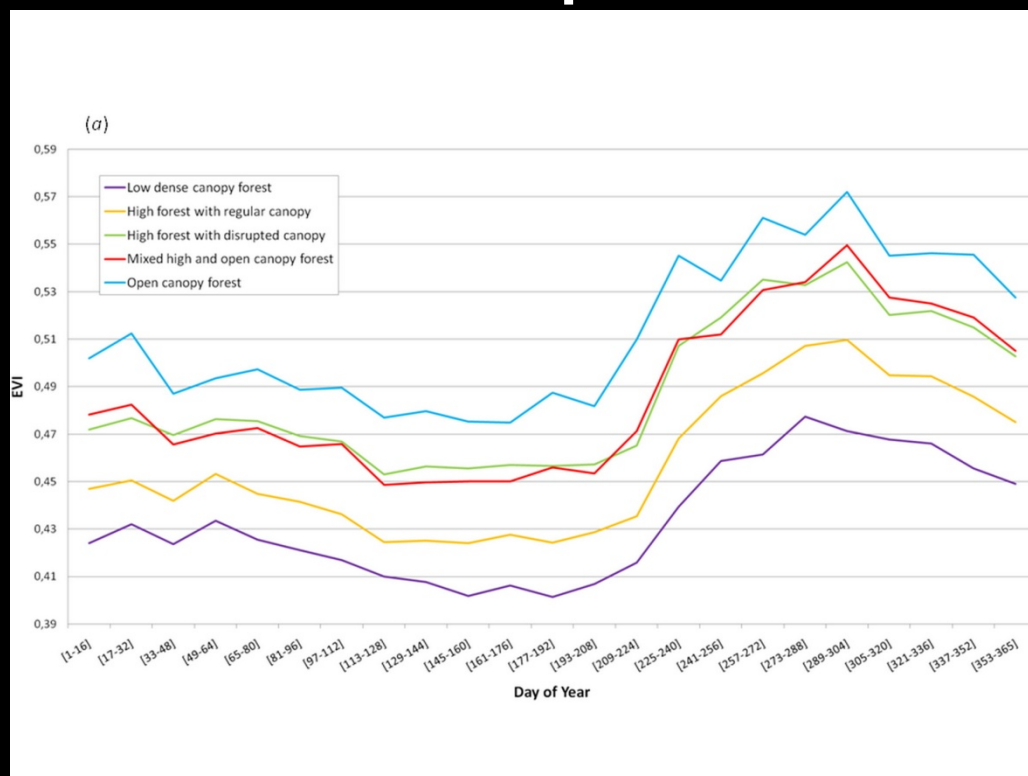
- Traitement du jeu de données MOD13A1: processus permettant de calculer la moyenne des 9 années disponibles





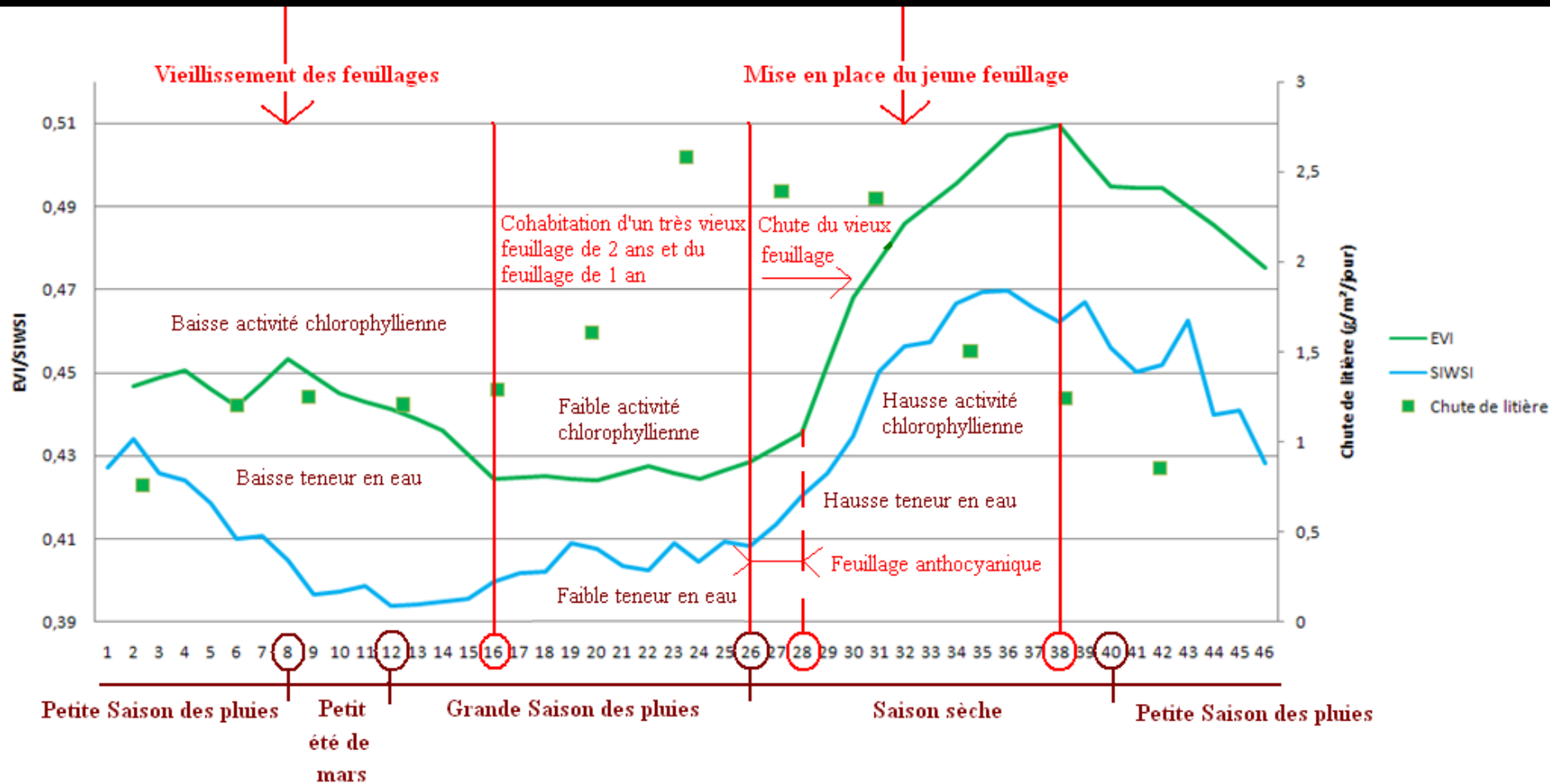
# Analyse temporelle sur la base de données spatiales

## • Courbes temporelles EVI



# Analyse temporelle sur la base de données spatiales

## • Schéma phénologique





## Conclusion

- La télédétection a permis de caractériser l'organisation spatiale et la phénologie des forêts tropicales humides du plateau des Guyanes
- Ces informations sont importantes pour estimer la biomasse des forêts et donc du stockage de carbone
- La cartographie de ces écosystèmes amène une idée plus précise sur la vulnérabilité de ces milieux face aux changements globaux

# Merci de votre attention



Gond, V., Freycon, V., Molino, J.-F., Brunaux, O., Ingrassia, F., Joubert, P., Pekel, J.-F., Prévost, M.F., Thierron, V., Trombe, P.-J., Sabatier, D., 2011, Broad scale patterns of forest landscape in Guiana Shield rain forests, *International journal of Applied Earth Observation and Geoinformations*, **13**: 357-367.

Pennec, A., Gond, V., Sabatier, D., 2011, Characterization of tropical forests phenology in French Guiana using MODIS time-series, *Remote Sensing Letters*, **2**(4): 337-345.

Tritsch, I., Gond, V., Oszwald, J., Davy, D., Grenand, P., 2012, Dynamiques territoriales des Amérindiens Wayãpi et Teko du moyen Oyapock, Camopi, Guyane Française, *Bois et Forêts des Tropiques*, **311**: 49-61.

Guitet, S., Python, S., Brunaux, O., Jubelin, G., Gond, V., 2012, Impacts of logging on the canopy and the consequences for forest management in French Guiana, *Forest Ecology and Management*, **277**: 124-131.

Python, S., Jubelin, G., Guitet, S., Gond, V., 2013, Statistical based method for logging-related canopy gap detection using high resolution optical remote sensing, *International Journal of Remote Sensing*, **34**: 700-711.